

**Warm moist respiration gases provision device - uses heating elements associated with atomisation chamber allowing thermal disinfection using raised temp. maintained for timed interval**

**Patent number:** DE4138098 (A1)  
**Publication date:** 1993-05-27  
**Inventor(s):** VERZICHT DES ERFINDERS AUF NENNUNG  
**Applicant(s):** DEVILBISS MEDIZINISCHE PRODUKT [DE] +  
**Classification:**  
- international: **A61L2/04; A61M16/16; A61M11/06; A61M16/10; A61L2/04; A61M16/10; A61M11/06; (IPC1-7): A61L2/04; A61L2/24; A61L9/03; A61M16/10**  
- european: **A61L2/04; A61M16/16**  
**Application number:** DE19914138098 19911119  
**Priority number(s):** DE19914138098 19911119

**Also published as:**

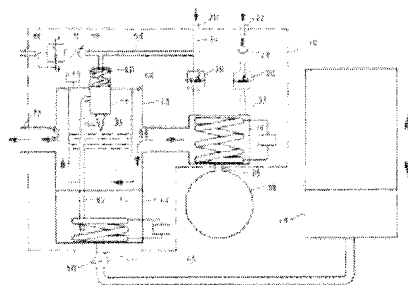
DE4138098 (C2)

**Cited documents:**

DE2436406 (C2)  
DE2345677 (C3)  
DE885916 (C)  
DE2516496 (B2)  
DE1933472 (B2)

**Abstract of DE 4138098 (A1)**

The respiration gases provision device uses an atomisation chamber (40) incorporating heating devices (52, 60) for the water and a spray jet (56) supplied with pressurised air. The heating devices (52, 60) allow thermal disinfection of the atomisation chamber (40) by heating to a temp. of about 125 degrees C. The obtained temp. is maintained for a time interval of variable duration. Pref. the atomisation chamber (40) has an inlet (68) and outlet (70) above the water level on opposite sides. The inlet (68) is preceded by a gas pre-heating chamber (32) with a further heating device (34) and a pressurised air and oxygen connection. The respiration line (74) feeding the air mixture to the patient is coupled to the outlet (70). **ADVANTAGE** - Simple, effective disinfection of atomisation chamber.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 38 098 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 M 16/10**  
A 61 L 9/03  
A 61 L 2/04  
A 61 L 2/24

②1 Aktenzeichen: P 41 38 098.3  
②2 Anmeldetag: 19. 11. 91  
④3 Offenlegungstag: 27. 5. 93

DE 41 38 098 A 1

⑦1 Anmelder:

DeVilbiss Medizinische Produkte (Deutschland)  
GmbH, 6070 Langen, DE

⑦4 Vertreter:

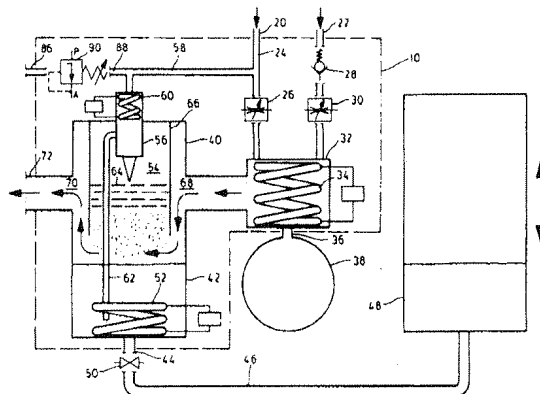
Meyer-Roedern, Graf von, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 6900 Heidelberg

⑦2 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Vorrichtung zur Bereitstellung warmen befeuchteten Atemgases

⑤7 Die Vorrichtung hat eine Vernebelungskammer (40), die Heizaggregate (52, 60) für Wasser und durch eine Zerstäuberdüse (56) tretende Druckluft enthält. Die Heizaggregate (52, 60) sind auf eine Thermodesinfektion der Vernebelungskammer (40) ausgelegt. Sie lassen sich auf eine Temperatur von ca. 125°C aufheizen und eine einstellbare längere Zeitspanne auf dieser Temperatur halten.



DE 41 38 098 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bereitstellung, warmen befeuchteten Atemgases mit einer Vernebelungskammer, die ein oder mehrere Heizaggregat(e) enthält.

Geräte für die Atemtherapie mit warmem Atemgas, das mit Wasser gesättigt ist, sind aus der Praxis bekannt. Mit dem Vorhandensein von Feuchtigkeit und Wärme geht die Gefahr einer mikrobiellen Kontamination einher. Dem zu begegnen, gibt es Einwegsysteme, deren Verwendung zu großen Mengen Abfall führt. Der Entsorgungsaufwand ist hoch. Allgemein sprechen Umweltschutzgesichtspunkte gegen Einwegsysteme. Des weiteren gibt es Geräte, die sich zur Desinfektion autoklavieren lassen. Derartige Geräte sind nach dem gegenwärtigen Stand technisch recht anfällig, und der mit dem Autoklavieren einhergehende Aufwand ist hoch.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine im Aufbau unaufwendige, störunanfällige Vorrichtung der genannten Art zu schaffen, die sich bedienungsmäßig einfach desinfizieren läßt.

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gelöst, deren Heizaggregat(e) auf eine Thermodesinfektion der Vernebelungskammer ausgelegt ist/sind und sich in einen entsprechenden Betriebszustand versetzen lassen.

Zur Desinfektion wird/werden das/die Heizaggregat(e) auf eine hohe Temperatur, z. B. ca. 125°C, geregelt und diese Temperatur über eine längere Zeit aufrechterhalten. Nach dieser Behandlung ist die Vernebelungskammer der Vorrichtung garantiert keimarm.

In einer bevorzugten Bauform gehört zu der Vernebelungskammer ein heizbarer Behälter für Wasser und ein oberhalb des Wasserspiegels angeordneter, mit einem heizbaren Gasstrom betriebener Vernebler, dem Wasser aus dem Behälter zugeführt wird. Zur Thermodesinfektion werden vorzugsweise die Heizaggregate für das Wasser und das Gas herangezogen, die beide auf die erwähnte hohe Temperatur geregelt werden können und in ihrer kumulierten Heizleistung darauf ausgelegt sind, die Vernebelungskammer entsprechend aufzuheizen.

Der Vernebler kann eine an eine erwärmte Druckluft führende Leitung angeschlossene Düse aufweisen, die nach dem Strahlpumpenprinzip Wasser aus dem Behälter ansaugt. Das Wasser wird mit der Druckluft mitgerissen und beim Austritt aus der Düse zerstäubt. Der Düsenaustrittsstrahl ist vorzugsweise auf eine Prallplattenanordnung gerichtet, an der eine noch weitere Feinverteilung des Wassers erfolgt. Man erhält dabei Aerosolpartikel verschiedener Größe, von denen vorzugsweise nur die kleinsten in den Atemgasstrom gelangen sollen. Die Erfindung sieht dazu vor, den Vernebler auf eine Aerosolerzeugung in beträchtlichem Überschuß auszulegen und durch eine geeignete Prallplattenkonfiguration und Atemgasstromführung den schweren Aerosolpartikeln ein Zurückfallen in den Behälter zu ermöglichen.

In einer bevorzugten Bauform hat die Vernebelungskammer seitlich oberhalb des Wasserspiegels einen Einlaß und einen Auslaß, die einander vorzugsweise gegenüberliegen. Dem Einlaß ist eine Gasvorwärmkammer vorgeordnet, die ein weiteres Heizaggregat enthält. Die Gasvorwärmkammer hat einen Anschluß für medizinische Druckluft, auf deren Strömungsweg vorzugsweise eine Volumenstromdosiereinrichtung liegt. Letztere läßt die unter einem Betriebsdruck von üblicherweise ca. 5 bar stehende medizinische Druckluft in vorgege-

ner Menge und unter Druckabfall auf den Atemgasdruck in die Gasvorwärmkammer gelangen, wo die Luft auf eine vorgegebene, anhand der Heizleistung des Heizaggregats regelbare Temperatur erwärmt wird. Die Luft tritt dann in die Vernebelungskammer ein, wo sie die Wasseroberfläche des Behälters überstreicht und versprühte Aerosolpartikel bis zur Sättigung mit Wasser aufnimmt. An den Auslaß der Vernebelungskammer ist eine Atemgasleitung angeschlossen, die die befeuchtete Warmluft einem Patienten zuführt.

Der Auslaß und/oder die Atemgasleitung lassen sich während und/oder nach der Thermodesinfektion vorzugsweise temperaturgesteuert blockieren. Nach Beendigung der Desinfektion bleibt die Blockierung so lange aufrechterhalten, bis die Kammertemperatur so weit abgesunken ist, daß bei Zufuhr von Atemgas keine den Patienten gefährdende Atemgastemperatur erreicht werden kann.

Die Gasvorwärmkammer hat vorzugsweise einen weiteren Anschluß für Sauerstoff, auf dessen Strömungsweg ebenfalls eine Volumenstromdosiereinrichtung liegt. Letztere läßt den unter einem Betriebsdruck von üblicherweise ca. 5 bar stehenden Sauerstoff in vorgegebener Menge und unter Druckabfall auf den Atemgasdruck in die Gasvorwärmkammer gelangen. Um einen Betrieb mit Druckluft allein zu ermöglichen, liegt in dem Sauerstoffanschluß ein Rückschlagventil. Durch Einstellen eines entsprechenden Volumenstromverhältnisses kann die Luft beliebig mit Sauerstoff angereichert, d. h. ein Sauerstoffanteil von 21 bis annähernd 100 Vol.-% O<sub>2</sub> eingestellt werden.

Der Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit medizinischer Druckluft bzw. Sauerstoff und nicht Raumluft hat den Vorteil, daß das Atemgas garantiert keim- und staubfrei ist. Es lassen sich bei geringem Geräuschpegel beliebige Sauerstoffanteile einstellen, und es besteht keine Gefahr von Druckgasverlust. Auch steht ein Betriebsdruck zur Verfügung, der Systemverschlüsse z. B. bedingt durch das Vollaufen einer in der Atemgasleistung liegenden Wasserfalle problemlos überwindet und unter allen Umständen Atemgas an den Patienten gelangen läßt.

In der Gasvorwärmkammer herrschen trockene Verhältnisse. Sie ist daher in die erwähnte Thermodesinfektion nicht einbezogen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann derart betrieben werden, daß der Patient das befeuchtete warme Atemgas unter ständigem Überdruck einatmet (CPAP als Abkürzung von "continuous positive airway pressure"). Dazu wird der Atemgasdruck an der/den Volumenstromdosiereinrichtung(en) entsprechend eingestellt und ein Speicherbehälter z. B. in Form eines Ballons an die Gasvorwärmkammer angeschlossen. Das Puffervolumen des Speicherbehälters gewährleistet, daß beim Einatmen kein bzw. kein die CPAP-Therapie in Frage stellender Druckabfall eintritt. Der Speicherbehälter wird bevorzugt an die Gasvorwärmkammer angeschlossen, da hier trockene Verhältnisse herrschen, so daß keine Kondenswasserbildung in dem Speicherbehälter erfolgt und eine damit einhergehende Volumenverringerung und Hygieneprobleme vermieden werden.

Für einen sicheren Betrieb empfiehlt es sich, in der Atemgasleitung patientennah ein Überdruckventil anzuordnen, das sich bei Überschreiten einer einstellbaren Druckobergrenze zur Atmosphäre hin öffnet. Für die CPAP-Therapie sollte ein Druckwächter in der Atemgasleitung liegen, der bei Druckabfall unter eine geringfügig über Atmosphärendruck liegende Schwelle ein Si-

gnal abgibt, das eine Unterbrechung der Atemgasleitung anzeigt.

In einer bevorzugten Bauform liegt in der Atemgasleitung patientennah ein Gastemperaturfühler, anhand dessen Signal die Heizaggregate geregelt werden. Bevorzugt ist eine dreifache Proportionalregelung, die die Temperaturen des Wassers, der durch die Düse strömenden Druckluft und des in der Gasvorwärmkammer befindlichen Gases einbezieht. Die Temperaturen werden mit geeigneten Temperaturfühlern erfaßt und anhand des Signals des patientennahen Gastemperaturfühlers vorzugsweise in der genannten Hierarchie proportional geregelt.

In einer bevorzugten Bauform hat die Vorrichtung eine Sicherheitsschaltung, die die Heizaggregate insbesondere dann abschaltet, wenn der patientennahe Gastemperaturfühler nicht angeschlossen oder defekt ist oder eine Temperatur mißt, die eine vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet. Durch das Abschalten der Heizaggregate wird eine Überhitzung des Atemgases auch bei Wiederaufnahme des Betriebs mit Sicherheit verhindert.

An die Atemgasleitung kann sich ein Medikamentenvernebler anschließen lassen, der ein Atemtherapeutikum und zugleich auch sich eventuell sammelndes Kondenswasser vernebelt. Der Medikamentenvernebler wird mit Druckluft betrieben. Da handelsübliche Medikamentenvernebler einen unterschiedlichen optimalen Betriebsdruck haben, bei dem sie eine feinste Aerosolverteilung bewirken, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Druckluftanschluß für einen Medikamentenvernebler versehen, vor dem ein Druckminderventil liegt, mit dem sich der Betriebsdruck einstellen läßt.

In einer bevorzugten Bauform hat die Vorrichtung ein Gehäuse mit einer Klammeranordnung vorzugsweise an der Rückseite, mit der sich das Gehäuse sowohl an einer vertikalen Stange, als auch an einer horizontalen Schiene festklammern läßt. Die Klammeranordnung kann mit einem Gaseinlaßteil baulich vereinigt sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** mit Fortsetzung **Fig. 2** das Aufbauschema einer Vorrichtung zum Bereitstellen warmen befeuchteten Atemgases;

**Fig. 3** die Seitenansicht eines Gehäuses der Vorrichtung; und

**Fig. 4** eine Draufsicht auf das Gehäuse mit Blick in Richtung IV von **Fig. 3**.

Die Vorrichtung hat ein im wesentlichen quaderförmiges Gehäuse 10 mit einem Ansatz 12 an der Rückseite 14, in dem ein Gaseinlaßteil und Paar Schraubzwingen 16, 18 baulich vereinigt sind. Eine Schraubzwinge 16 mit in Betriebsstellung horizontaler Öffnung dient zum Festklammern des Gehäuses 10 an einer horizontalen Schiene, und eine Schraubzwinge 18 mit vertikaler Öffnung zum Festklammern des Gehäuses 10 an einer Stativstange o. ä. Das Gaseinlaßteil hat zwei Druckgasanschlüsse 20, 22 für medizinische Druckluft und Sauerstoff unter einem Betriebsdruck von jeweils ca. 5 bar. Das Anliegen von Druckgas wird mit nicht näher dargestellten Druckschaltern überwacht.

Von dem Druckluftanschluß 20 führt eine Leitung 24 zu einer Volumenstromdosiereinrichtung 26. In dem Sauerstoffanschluß 22 liegt ein Rückschlagventil 28 gefolgt von einer zweiten Volumenstromdosiereinrichtung 30. Die Volumenstromdosiereinrichtungen 26, 30

lassen einen einstellbaren Volumenstrom Luft bzw. Sauerstoff unter Druckabfall auf den gewünschten Atemgasdruck in eine Gasvorwärmkammer 32 gelangen. Durch Einstellen eines geeigneten Volumenstromverhältnisses läßt sich der Sauerstoffgehalt des Atemgases zwischen 21 und annähernd 100 Vol.-% O<sub>2</sub> einstellen. Das Rückschlagventil 28 ist in Hinblick auf einen Betrieb mit Druckluft allein in den Sauerstoffanschluß 22 eingeschaltet.

In der Gasvorwärmkammer 32 befindet sich ein elektrisches Heizaggregat 34, das das Atemgas auf eine geregelte Temperatur erwärmt. Für die CPAP-Therapie führt von der Gasvorwärmkammer 32 eine Leitung an einen absperribaren Gehäuseabgang 36, an den sich ein externer Speicherbehälter 38 z. B. in Form eines Ballons anschließen läßt. Der Speicherbehälter 38 nimmt Gas unter Überdruck auf. Sein Puffervolumen gewährleistet die Aufrechterhaltung des für die CPAP-Therapie charakteristischen dauernden Atemwegsüberdrucks.

Das in der Gasvorwärmkammer 32 erwärmte Atemgas tritt von der Seite in eine Vernebelungskammer 40 ein, in der es mit Wasser in feinsten Aerosolform gesättigt wird. Den unteren Teil der Vernebelungskammer 40 bildet ein Behälter 42, der mit sterilen, ionenfreiem Wasser befüllt wird. Der Behälter 42 hat in seinem Bodenbereich einen Abgang zu einem tiefer liegenden Wasseranschluß 44 des Gehäuses 10, von dem ein Schlauch 46 an ein Reservoir 48 führt. Das Reservoir 48 befindet sich im normalen Betrieb auf einem höheren Niveau als der Behälter 42. In dem Wasseranschluß 44 liegt ein automatisch betätigtes Sperrventil 50. Der Füllstand des Wassers in dem Behälter 42 wird mittels eines externen Näherungsschalter laufend erfaßt und bei Bedarf über das Ventil 50 Wasser in den Behälter 42 nachgefüllt. Die Anschlußverbindung des Wasserschlauchs 46 ist mit einer Fotozelle überwacht.

In dem Behälter 42 liegt ein elektrisches Heizaggregat 52, mit dem das Wasser auf eine geregelte Temperatur erwärmt wird. Oberhalb des Wasserspiegels ist in dem Gasraum 54 der Vernebelungskammer eine Venturidüse 56 angeordnet, die im Hauptstrom mit erwärmter Druckluft betrieben wird. Die Düse 56 ist an eine von dem Druckluftanschluß 20 abzweigende Druckluftleitung 58 angeschlossen. Vor der Düse 56 liegt ein elektrisches Heizaggregat 60, das die unter einem Betriebsdruck von ca. 5 bar stehende Druckluft auf eine geregelte Temperatur erwärmt.

An die Kammerwand der Düse 56 führt eine Ansaugleitung 62, durch die nach dem Strahlpumpenprinzip erwärmtes Wasser aus dem Behälter 42 angesaugt wird. Das Wasser wird in den Druckluftstrom eindosiert und beim Passieren der Düse 56 zerstäubt. Der Düsenaustrittsstrahl ist nach unten gerichtet. Er trifft auf eine Prallplattenanordnung 64, an der eine weitere Feinverteilung des Wassers erfolgt.

Das aus der Gasvorwärmkammer 32 kommende Atemgas tritt etwa auf Höhe der Prallplattenanordnung 64 in die Vernebelungskammer 40 ein, wird aber durch eine zylindrische Blende 66 nach unten umgelenkt. Das Atemgas überstreicht die Wasseroberfläche in dem Behälter und nimmt Verdunstungswasser und feinste Aerosolpartikel bis zur Sättigung auf. Der Vernebler ist auf eine Aerosolerzeugung in beträchtlichem Überschuß ausgelegt. Größere Aerosolpartikel werden deshalb von dem Atemgasstrom nicht aufgenommen, sondern fallen in den Behälter 42 zurück. Das erwärmte und befeuchtete Atemgas erfährt an der Blende 66 eine nochmalige Umlenkung nach oben und tritt dann aus

der Vernebelungskammer 40 aus. Einlaß 68 und Auslaß 70 der Vernebelungskammer 40 für das Atemgas liegen einander etwa auf gleicher Höhe gegenüber. Von dem Auslaß 70 führt eine Leitung an einen Atemgasabgang 72 des Gehäuses 10, an den sich eine zu dem Patienten führende Atemgasleitung 74 anschließen läßt. Die Anschlußverbindung der Atemgasleitung 74 ist mit einer Fotozelle überwacht.

In der Atemgasleitung 74 liegt eine Wasserfalle 76, in der sich Kondenswasser sammelt. Das Kondenswasser kann keinen Systemverschluß bewirken, da der Betriebsdruck des aus Druckgas erzeugten Atemgases jedenfalls ausreicht, um das Wasser aufzuwirbeln und durch das gurgelnde Geräusch auf die Wasseransammlung aufmerksam zu machen. Sollte der Staudruck, der von der sich füllenden Wasserfalle 76 ausgeht, zu hoch werden, so öffnet sich ein patientennah in der Atemgasleitung 74 angeordnetes Überdruckventil 78 zur Atmosphäre. Dadurch ist sichergestellt, daß keinesfalls Kondenswasser an den Patienten gelangt.

Für CPAP-therapeutische Anwendungen empfiehlt es sich, patientennah einen Druckwächter 80 in die Atemgasleitung 74 einzuschalten, der bei Unterschreiten einer Druckschwelle wenig über Atmosphärendruck ein Alarmsignal abgibt und so insbesondere eine Unterbrechung der Atemgasleitung 74 anzeigt.

In der Atemgasleitung 74 liegt ein patientennaher Gastemperaturfühler 82, dessen Signal dazu dient, die Temperatur des dem Patienten zugeführten feuchten warmen Atemgases zu regeln. Die Vorrichtung hat eine Dreifach-Proportionalregelung über Mikroprozessor, die die Heizleistung der Heizaggregate beeinflusst. Die Isttemperatur des Wassers, der durch die Düse 56 tretenden Druckluft und des in der Gasvorwärmkammer 32 befindlichen Gases wird mit Temperaturfühlern erfaßt. Die Regeleinheit erstellt dem Meßsignal des patientennahen Gastemperaturfühlers 82 proportionale Solltemperatursignale. Bei Abfallen der mit dem patientennahen Gastemperaturfühler 82 gemessenen Temperatur wird die Solltemperatur proportional angehoben und bei Ansteigen der mit dem patientennahen Gastemperaturfühler 82 gemessenen Temperatur die Solltemperatur proportional abgesenkt. Die Heizleistung der Heizaggregate 34, 52, 60 wird geregelt, um die mit den Temperaturfühlern gemessenen Isttemperaturen den Solltemperaturen nachzufahren. Vorzugsweise wird in einer vorrangigen Regelstufe die Heizung des Wassers und der durch die Düse 56 strömenden Druckluft, und in einer nachrangigen Regelstufe die Heizung des in der Gasvorwärmkammer 32 befindlichen Gases geregelt.

Die Vorrichtung hat eine Sicherheitsschaltung, die die Heizaggregate 34, 52, 60 abschaltet, wenn der patientennahe Gastemperaturfühler 82 nicht angeschlossen oder defekt ist (Selbstcheck) oder eine Temperatur mißt, die eine vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet. Weitere in die Sicherheitsschaltung einbezogene Kriterien sind, daß auch die anderen Temperaturfühler angeschlossen und funktionstüchtig sind und einen Meßwert innerhalb eines vorgegebenen Temperaturbands liefern, daß ausreichend Wasser in dem heizbaren Behälter 42 vorhanden ist (Schwimmer mit Näherungsschalter), daß Druckgas ansteht (Druckschalter in der Preßluft- und Sauerstoffleitung), und daß die Atemgasleitung 74 und der Wasserschlauch 46 angeschlossen sind (Fotozellen). Darüber hinaus hat die Vorrichtung Selbstcheckfunktionen diverser Komponenten.

In die Atemgasleitung 74 kann patientennah ein Medikamentenvernebler 84 eingeschaltet werden, der mit

Druckluft betrieben wird. Das Gehäuse 10 der Vorrichtung hat einen Druckluftabgang 86 zum Anschluß des Medikamentenverneblers 84. Der Druckluftabgang 86 ist über eine Druckluftleitung 88 mit dem Druckluftanschluß 20 des Gehäuses 10 verbunden. In der Druckluftleitung 88 liegt ein Druckminderventil 90, mit dem sich ein optimaler Betriebsdruck des Medikamentenverneblers 84 einstellen läßt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird mit ionenfreiem Wasser betrieben, das keimfrei ist. Auch herrschen im Betrieb sowohl in der Gasvorwärmkammer 32, als auch in der Vernebelungskammer 40 hohe Temperaturen, so daß die Vorrichtung von Haus aus unanfällig gegen mikrobielle Kontamination ist. Allen Eventualitäten vorzubeugen, hat die Vorrichtung aber einen Betriebszustand, in dem eine geräteinterne Thermodesinfektion der Vernebelungskammer 40 erfolgt.

Zur Vorbereitung der Desinfektion wird das Wasserreservoir 48 unter Bodenniveau des heizbaren Behälters 42 gebracht, um darin stehendes Wasser in das Reservoir 48 zurücklaufen zu lassen. Dann werden der Wasserschlauch 46 und die Atemgasleitung 74 abgekoppelt und die Druckgasversorgung unterbrochen. Die Sicherheitsschaltung verhindert bzw. unterbricht die Thermodesinfektion, wenn sich Wasser in dem Behälter 42 befindet (Schwimmer mit Näherungsschalter), die erwähnten Leitungsanschlüsse bestehen (Fotozellen) oder Druckgas ansteht (Druckschalter in der Preßluft- und Sauerstoffzuleitung).

Zur Thermodesinfektion werden die Heizaggregate 52, 60 für das Wasser und die durch die Düse 56 strömende Druckluft auf eine Temperatur von ca. 125°C geregelt und über eine längere Zeitspanne auf dieser Temperatur gehalten. Die Zeitspanne läßt sich an einem Zeitgeber einstellen, ohne eine vorgegebene Mindestzeit unterschreiten zu können. Der Stellbereich des Zeitgebers reicht von ca. 35 min bis ca. 250 min.

Nach Beendigung der Thermodesinfektion wird die Vorrichtung zum Verschließen des Patientenausgangs an der Vernebelungskammer 40 so lange blockiert, bis ein Absinken der Kammertemperatur auf einen solchen Wert erreicht ist, daß nach Zuführen neuen Atemgases keine patientengefährdende Temperatur erreicht werden kann.

#### Liste der Bezugszeichen

- 10 Gehäuse
- 12 Ansatz
- 14 Rückseite
- 16 horizontale Schraubzwinge
- 18 vertikale Schraubzwinge
- 20 Druckluftanschluß
- 22 Sauerstoffanschluß
- 24 Druckluftleitung
- 26 Volumenstromdosierungseinrichtung für Druckluft
- 28 Rückschlagventil
- 30 Volumenstromdosiereinrichtung für Sauerstoff
- 32 Gasvorwärmkammer
- 34 Heizaggregat für Atemgas
- 36 Gehäuseabgang
- 38 Speicherbehälter
- 40 Vernebelungskammer
- 42 Behälter
- 44 Wasseranschluß
- 46 Schlauch
- 48 Reservoir
- 50 Sperrventil

52 Heizaggregat für Wasser	
54 Gasraum	
56 Düse	
58 Druckluftleitung	
60 Heizaggregat für Druckluft	5
62 Ansaugleitung	
64 Prallplattenanordnung	
66 Blende	
68 Einlaß	
70 Auslaß	10
72 Atemgasabgang	
74 Atemgasleitung	
76 Wasserfalle	
78 Überdruckventil	
80 Druckwächter	15
82 Gastemperaturfühler	
84 Medikamentenvernebler	
86 Druckluftabgang	
88 Druckluftleitung	
90 Druckminderventil	20

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bereitstellung warmen befeuchteten Atemgases mit einer Vernebelungskammer, die ein oder mehrere Heizaggregat(e) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß das/die Heizaggregat(e) (52, 60) auf eine Thermodesinfektion der Vernebelungskammer (40) ausgelegt und in einen entsprechenden Betriebszustand versetzbar ist/sind. 25
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu der Vernebelungskammer (40) ein heizbarer Behälter (42) für Wasser und ein oberhalb des Wasserspiegels angeordneter, mit einem heizbaren Gasstrom betriebener Vernebler gehören, dem Wasser aus dem Behälter (42) zuführbar ist, und daß die Heizaggregate (52, 60) für das Wasser und/oder Gas vorzugsweise in ihrer kumulierten Heizleistung auf die Thermodesinfektion ausgelegt sind. 30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vernebler eine an eine erwärmte Druckluft führende Leitung angeschlossene Düse (56) aufweist, die nach dem Strahlpumpenprinzip Wasser aus dem Behälter (42) ansaugt und deren Austrittsstrahl vorzugsweise auf eine Prallplattenanordnung (64) gerichtet ist. 35
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vernebler auf eine Aerosolerzeugung in beträchtlichem Überschuß ausgelegt und ein Zurückfallen schwerer Aerosolpartikel in den Behälter (42) möglich ist. 40
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vernebelungskammer (40) seitlich oberhalb des Wasserspiegels einen Einlaß (68) und einen Auslaß (70) hat, die einander vorzugsweise gegenüberliegen, daß dem Einlaß (68) eine Gasvorwärmkammer (32) mit einem weiteren Heizaggregat (34) und einem Anschluß für medizinische Druckluft (20) und vorzugsweise auch Sauerstoff (22) vorgeordnet ist, und daß an den Auslaß (70) eine zu einem Patienten führende Atemgasleitung (74) anschließbar ist. 45
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß (70) oder die Atemgasleitung (74) während und/oder nach der Thermodesinfektion vorzugsweise temperaturgesteuert blockierbar ist/sind. 50

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Strömungsweg von Druckluft bzw. Sauerstoff in die Gasvorwärmkammer (32) Volumenstromdosiereinrichtungen (26, 30) liegen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Sauerstoffanschluß (22) der Gasvorwärmkammer (32) ein Rückschlagventil (28) liegt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an die Gasvorwärmkammer (32) ein Speicherbehälter (38) für unter Überdruck stehendes Gas anschließbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Atemgasleitung (74) ein Überdruckventil (78) und/oder ein Druckwächter (80) liegt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Atemgasleitung (74) patientennah ein Gastemperaturfühler (82) liegt, anhand dessen Signal die Heizaggregate (34, 52, 60) regelbar sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Wassers, der durch die Düse (56) strömenden Druckluft und des in der Gasvorwärmkammer (32) befindlichen Gases erfaßt und anhand des Signals des patientennahen Gastemperaturfühlers (82) vorzugsweise in der genannten Hierarchie proportional geregelt wird.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Sicherheitschaltung aufweist, die die Heizaggregate (34, 52, 60) insbesondere dann abschaltet, wenn der Gastemperaturfühler (82) nicht angeschlossen oder defekt ist oder eine Temperatur mißt, die eine vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an die Atemgasleitung (74) ein Medikamentenvernebler (84) anschließbar und die Vorrichtung mit einem Druckluftanschluß (86) dafür versehen ist, vor dem ein Druckminderventil (90) mit einstellbarem Betriebsdruck liegt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gehäuse (10) mit einer Klammeranordnung (16, 18) vorzugsweise an der Rückseite (14) hat, mit der sich das Gehäuse (10) sowohl an einer vertikalen Stange, als auch an einer horizontalen Schiene festklammern läßt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammeranordnung (16, 18) mit einem Gaseinlaßteil (12) baulich vereinigt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

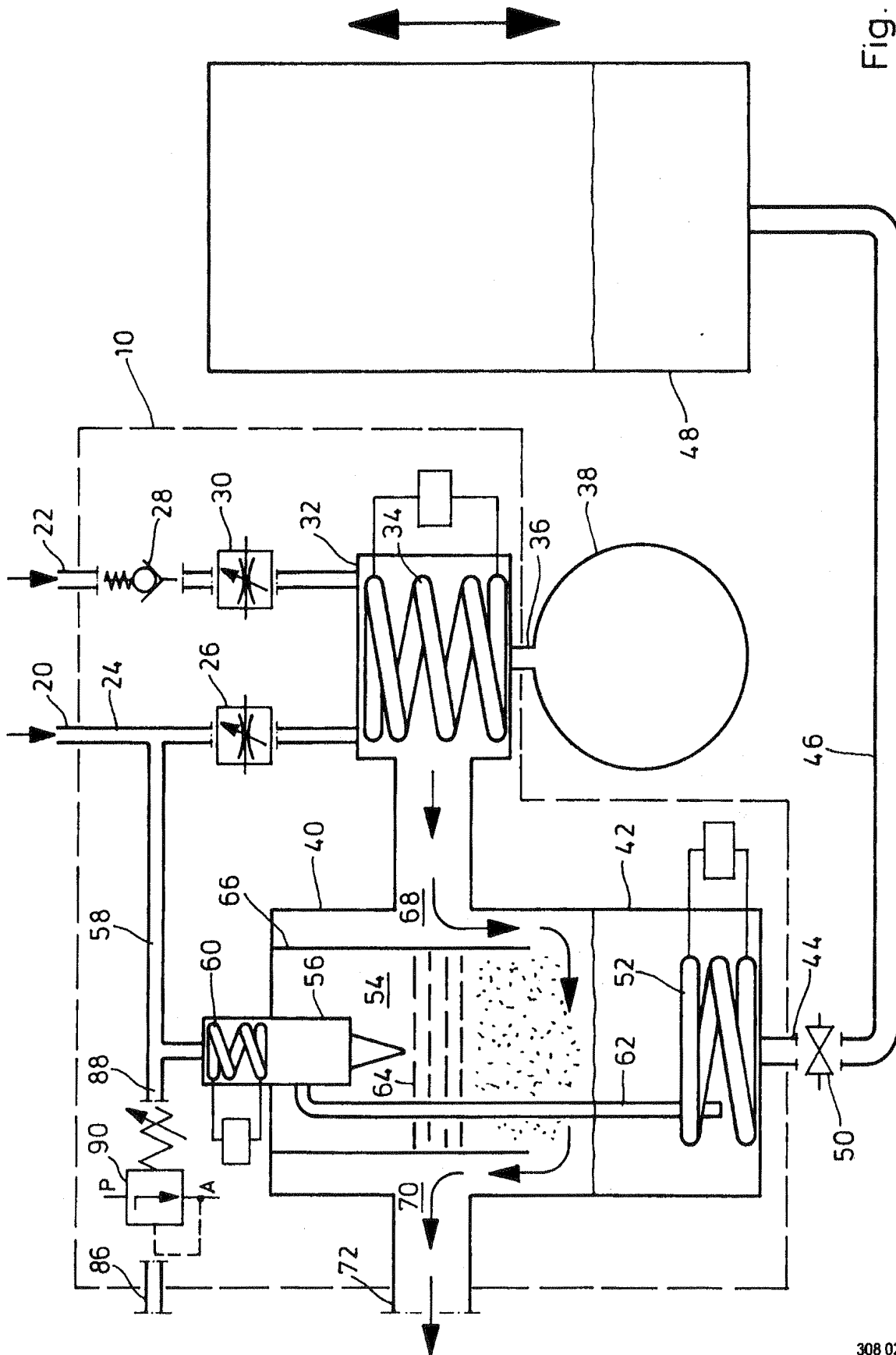


Fig. 1

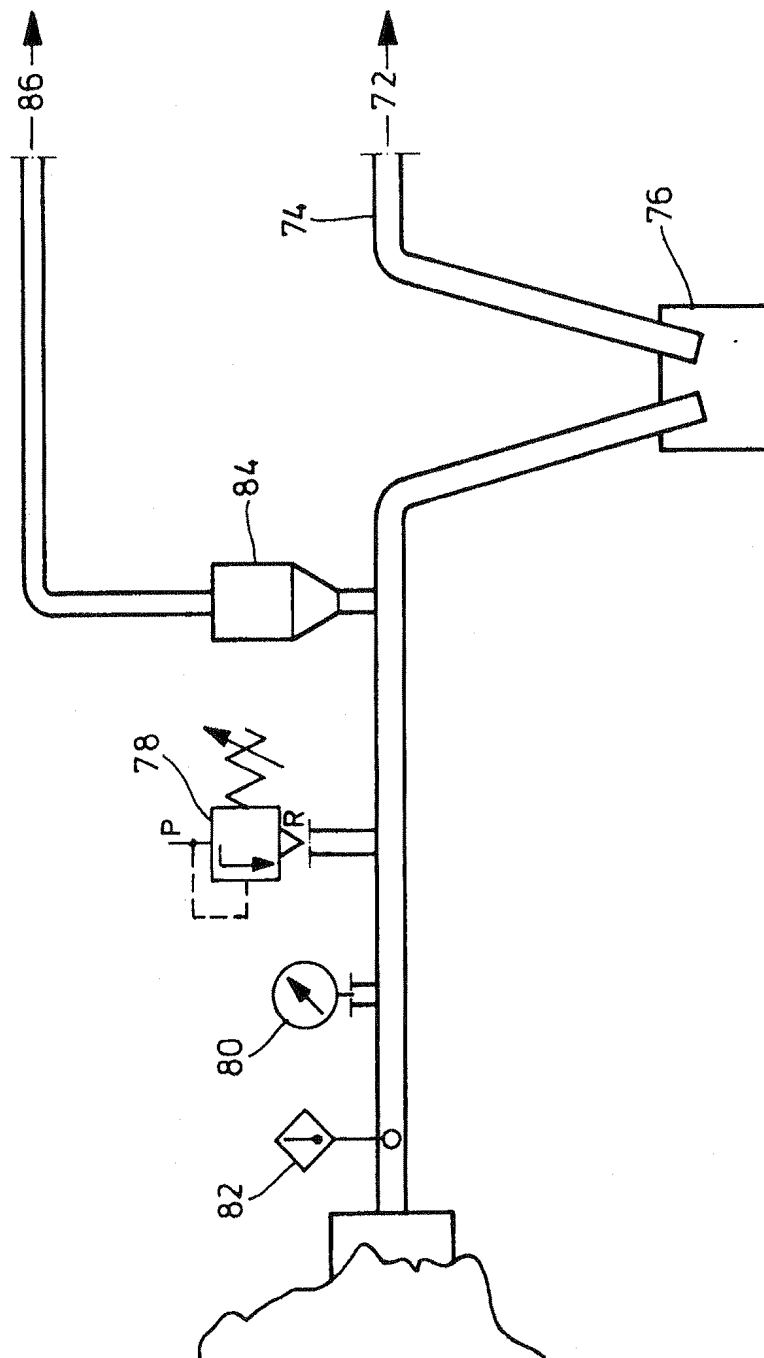


Fig. 2



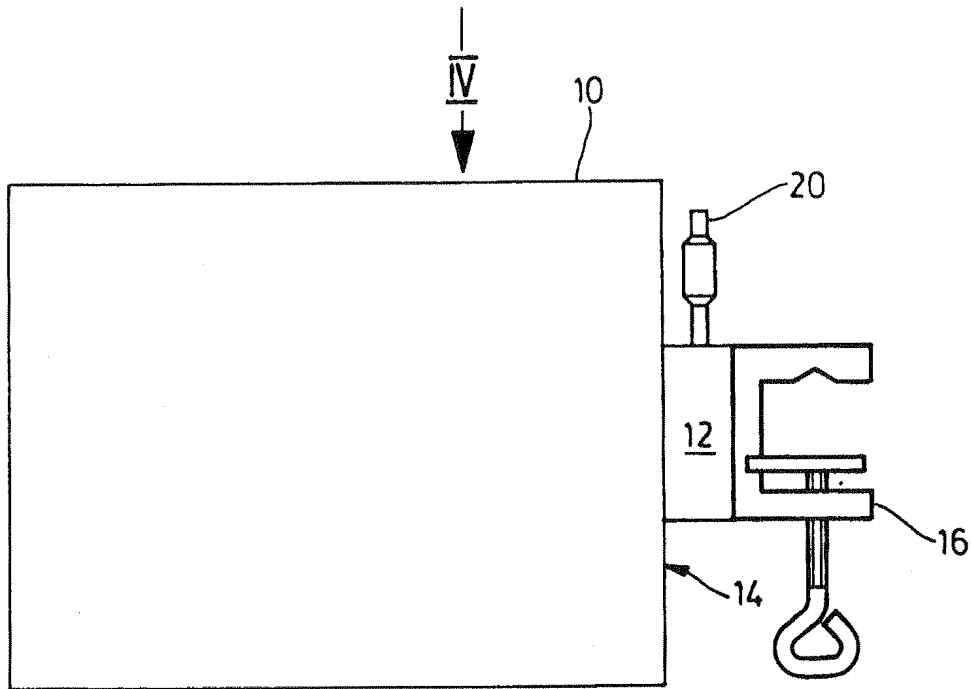


Fig. 3

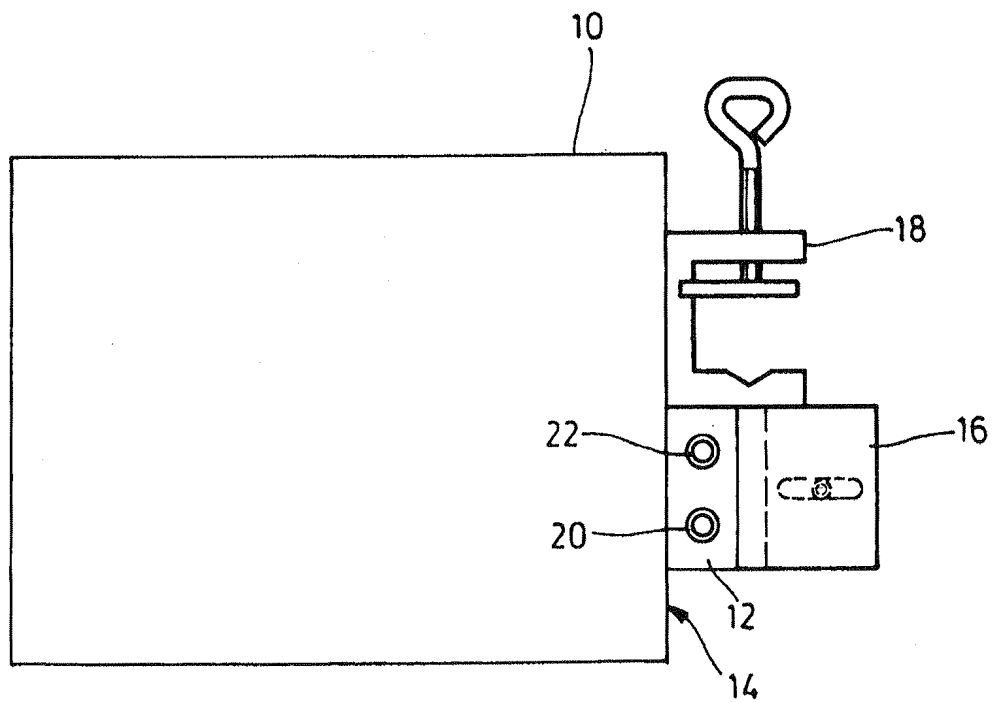


Fig. 4